

0360#4

OFGS File No: P/2291-104

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

New York, New York

EBATA, Koichi et al

Date: October 5, 2001

Serial No.: 09/940,305

Date Filed: August 27, 2001

For: STREAMING DATA TRANSFER SYSTEM AND REPEATER THEREFOR

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

In accordance with 35 U.S.C. Sec. 119, applicant(s) confirm(s) the request for priority under the International Convention and submits herewith the following documents in support of the claim:

Certificate Copy of Japanese Application
2000-258083 filed on August 28, 2000

Respectfully submitted,

Steven I. Weisburd
Registration No.: 27,409
OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP
1180 Avenue of the Americas
New York, New York 10036-8403
Telephone: (212) 382-0700



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 8月28日

出願番号

Application Number:

特願2000-258083

出願人

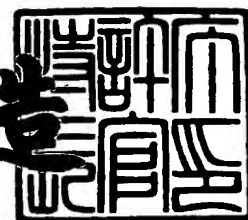
Applicant(s):

日本電気株式会社

2001年 5月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3050238

【書類名】 特許願

【整理番号】 33509782

【提出日】 平成12年 8月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明の名称】 データ伝送システム、データ中継装置、およびデータ中継方法

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 江幡 光市

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 竹田 憲司

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100108578

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 詔男

【代理人】

 【識別番号】 100064908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101465

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ伝送システム、データ中継装置、およびデータ中継方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クライアント装置とサーバ装置とを結ぶネットワーク中に、前記クライアント装置およびサーバ装置の一方から他方に向けて送信されるストリーミング packets がその送信間隔と等しい間隔で前記クライアント装置またはサーバ装置に受信されるように、前記ストリーミング packets を一時的にバッファリングして再送信するデータ中継装置を設けたことを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項 2】 前記データ中継装置が、クライアント装置またはサーバ装置から供給された packets のアドレスとポート番号を確認し、前記 packets がストリーミングフローの packets であるか否かを判断する packets 解析部と、

該 packets 解析部から得られたストリーミング packets のヘッダ情報を解析して、受信した packets に関する情報を得るヘッダ解析部と、

該ヘッダ解析部を通じて packets 解析部から供給されるストリーミング packets をフローごとに蓄積する packets 蓄積部と、

前記ストリーミング packets に関する情報をフローごとにフロー記録部に記録させ、所定の送出タイミングにて送出処理部を通じて前記 packets 蓄積部から packets を取り出して出力させる packets 管理部とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 3】 前記 packets 管理部が、クライアント装置からの受信状況通知を受けて前記 packets 蓄積部からの packets の送出間隔を調整することを特徴とする請求項 2 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 4】 前記クライアント装置が、サーバ装置からのストリーミング packets の到着タイミングと、アプリケーションによって処理されるストリーミング packets の再生タイミングとの差にもとづき、アプリケーションが保持しているバッファとその空き容量とを前記データ中継装置へ通知する受信状況通知部を持つことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 5】 前記 packets 管理部が、前記ヘッダ解析部で解析されたサー

バ装置の packets 発信時刻またはクライアント装置の再生速度、あるいはデータ中継装置へのストリーミングフローの平均到着時刻に従って前記 packets の送出タイミングを設定することを特徴とする請求項 2 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 6】 前記 packets 解析部が、クライアント装置またはサーバ装置から供給されたストリーミングフローの packets 以外の packets を、直接送信先アドレスに応じたサーバ装置またはクライアント装置へそれぞれ供給することを特徴とする請求項 2 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 7】 前記アプリケーションが、受信したストリーミング packets をユーザに映像や音声として供給するとともに、遅延の揺らぎを吸収するバッファ機能を持つことを特徴とする請求項 4 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 8】 クライアント装置およびサーバ装置の一方から他方に向けて送信されるストリーミング packets がその送信間隔と等しい間隔で前記クライアント装置またはサーバ装置に受信されるように、前記ストリーミング packets を一時的にバッファリングして再送信するデータ中継装置であって、

前記クライアント装置またはサーバ装置から供給された packets のアドレスとポート番号を確認し、前記 packets がストリーミングフローの packets であるか否かを判断する packets 解析部と、

該 packets 解析部から得られたストリーミング packets のヘッダ情報を解析して、受信した packets に関する情報を得るヘッダ解析部と、

該ヘッダ解析部を通じて packets 解析部から供給されるストリーミング packets をフローごとに蓄積する packets 蓄積部と、

前記ストリーミング packets に関する情報をフローごとにフロー記録部に記録させ、所定の送出タイミングにて送出処理部を通じて前記 packets 蓄積部から packets を取り出して出力させる packets 管理部とを備えたことを特徴とするデータ中継装置。

【請求項 9】 前記 packets 管理部が、クライアント装置からの受信状況通知を受けて前記 packets 蓄積部からの packets の送出間隔を調整することを特徴とする請求項 8 に記載のデータ中継装置。

【請求項 10】 前記 packets 管理部が、前記ヘッダ解析部で解析されたサ

サーバ装置のバケット発信時刻またはクライアント装置の再生速度、あるいはデータ中継装置へのストリーミングフローの平均到着時刻に従って前記バケットの送出タイミングを設定することを特徴とする請求項 8 に記載のデータ中継装置。

【請求項 1 1】 前記バケット解析部が、クライアント装置またはサーバ装置から供給されたストリーミングフローのバケット以外のバケットを、直接送信先アドレスに応じたサーバ装置またはクライアント装置へそれぞれ供給することを特徴とする請求項 8 に記載のデータ中継装置。

【請求項 1 2】 ネットワーク中に設置したデータ中継装置によりクライアント装置とサーバ装置との間でストリーミング伝送を中継するデータ中継方法において、中継するストリーミングバケットがその送信間隔と等しい間隔で前記クライアント装置またはサーバ装置に受信されるように、前記ストリーミングバケットを一時的にバケット蓄積手段にバッファリングして再送信することを特徴とするデータ中継方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、クライアント装置およびサーバ装置間でネットワーク上のデータ中継装置を通じてバケットを中継しながら伝送するデータ伝送システム、データ中継装置、およびデータ中継方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

サーバ装置とクライアント装置の間で、音楽やビデオなどのリアルタイムコンテンツを配信する技術として、クライアント装置が受信するのとほぼ同時に再生を行うストリーミング技術がある。このストリーミング技術は、コンテンツを全てダウンロードするのを待つ必要がないので、利用するユーザへのレスポンスが早く、クライアント装置側での記憶容量が小さい場合に、特に有効である。インターネットにおいて、ストリーミング伝送を行う際のプロトコルとしては、再生や停止、セットアップなどを行うストリーミング制御プロトコルである RTSP (Real-Time Streaming Protocol、RFC 23

26) と、リアルタイムパケットの伝送プロトコルであるRTP (Real-time Transport Protocol RFC 1889) などが用いられる。ストリーミング伝送を行うアプリケーションソフトウェアとしてはReal Networks社のReal SystemやMicrosoft社のWindows Media Playerなどがある。

【0003】

ところで、インターネットのような帯域や遅延が保証されないネットワークでのストリーミング伝送は、各パケットの遅延の揺らぎ(遅延変動)が品質に大きな影響を与える。この遅延変動による品質の劣化を防ぐために、音声データを受信するクライアント装置において、受信データを一度バッファリングして、遅延変動を抑えてアプリケーションが再生するという機構が、例えば特開平4-188929号公報に示されている。この特開平4-188929号公報に記載の技術は、音声に特化した技術であるが、この技術はリアルタイム型の通信にも応用できる。この技術を用いた場合、クライアント装置は、サーバが持つ音声やビデオなどのストリームコンテンツを取得する際に、コンテンツの再生中に出力すべき情報が不足しないように、バッファにある程度ためた後、再生を開始する。これは、コンテンツのサーバ装置からは、再生するタイミングに従って送信されたとしても、各パケットは伝送路から影響を受けるため、クライアント装置で受信された時に、再生するタイミングで受信されることは少なく、タイミングを修正して、出力する必要があるためである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、モバイルインターネットアクセスのような環境では、インターネット内で付加される遅延に加え、ロスや遅延の大きい無線リンクを用いているので、遅延の揺らぎは固定環境に比べて、より大きくなる。従って、前記技術のようなクライアント装置における遅延変動制御のみでは、パケット伝送中にもたらされる大きな遅延の揺らぎを吸収しきれない場合がある。また、クライアント装置で抑制できる遅延分散量は、バッファ量に依存するので、そのバッファ量を超える遅延の揺らぎに関しては吸収することができない。すなわち、高い機器能

力が望めないモバイル環境では、上記技術を用いるための十分なバッファ量が確保できないという問題があった。

さらに、経路途中において遅延揺らぎなどの品質を向上するための制御を行おうとした場合には、インターネットにおけるトラヒックには、上記のようなリアルタイム性を要求されるストリーミングデータと、そうでない通常のデータとが混在しているため、制御を行うべきパケットを選別するのは困難であるという問題があった。

【0005】

本発明の目的は、パケットが大きな遅延変動を持つネットワークを使用する場合、またクライアントが十分なバッファ量を持たない場合でも、クライアント装置におけるアプリケーションの品質を低下させないストリーミング伝送を実現できるデータ伝送システムおよびデータ中継方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記目的達成のため、本発明にかかるデータ伝送システムは、クライアント装置とサーバ装置との間のネットワーク中に、前記クライアント装置およびサーバ装置の一方から他方に向けて送信されるストリーミングパケットがその送信間隔と等しい間隔で前記クライアント装置またはサーバ装置に受信されるように、前記ストリーミングパケットを一時的にバッファリングして再送信するデータ中継装置を設けたものである。このような構成を採用することにより、サーバ装置からデータ中継装置までの経路で発生した遅延変動を吸収することができ、従って、クライアント装置における遅延変動を小さく抑えることができる。

【0007】

また、本発明にかかるデータ伝送システムおよび該システムで使用されるデータ中継装置は、前記データ中継装置を、クライアント装置またはサーバ装置から供給されたパケットのアドレスとポート番号を確認し、前記パケットがストリーミングフローのパケットであるか否かを判断するパケット解析部と、該パケット解析部から得られたストリーミングパケットのヘッダ情報を解析して、受信したパケットに関する情報を得るヘッダ解析部と、該ヘッダ解析部を通じてパケット

解析部から供給されるストリーミングパケットをフローごとに蓄積するパケット蓄積部と、前記ストリーミングパケットに関する情報をフローごとにフロー記録部に記録させ、所定の送出タイミングにて送出処理部を通じてパケット蓄積部からパケットを取り出して出力させるパケット管理部とから構成したものである。これにより、パケット蓄積部を利用したストリーミングパケットのバッファリングとパケット管理部によるストリーミングパケットの送出タイミングの制御とにより、サーバ装置からデータ中継装置までの経路で発生した遅延変動を確実に吸収させることができる。

【 0 0 0 8 】

また、本発明にかかるデータ伝送システムおよび該システムで使用されるデータ中継装置は、前記パケット管理部に、クライアント装置からの受信状況通知を受けて前記パケット蓄積部からのパケットの送出間隔を調整させるようにしたものである。これにより、クライアント装置側での遅延変動吸収バッファの状況に応じて、データ中継サーバにおけるバッファリング時間の変更を可能にし、サーバ装置とクライアント装置との間の絶対的な遅延時間を低減させることができる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明にかかるデータ伝送システムは、前記クライアント装置に、サーバ装置からのストリーミングパケットの到着タイミングと、アプリケーションによって処理されるストリーミングパケットの再生タイミングとの差にもとづき、アプリケーションが保持しているバッファとその空き容量とを前記データ中継装置へ通知する受信状況通知部を設けたものである。これによりクライアント装置の状況に応じた適切なバッファリング時間をデータ中継サーバに設定可能とすることができる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明にかかるデータ伝送システムおよび該システムで使用されるデータ中継装置は、前記パケット管理部に、前記ヘッダ解析部で解析されたサーバ装置のパケット発信時刻またはクライアント装置の再生速度、あるいはデータ中継装置へのストリーミングフローの平均到着時刻に従って前記パケットの送出タイ

ミングを設定させるようにしたものである。これにより、送出処理部を通しての
パケット蓄積部からのパケットをスケジューリングされた適切な送出タイミング
にてクライアント装置またはサーバ装置に送出できる。

【0011】

また、本発明にかかるデータ伝送システムおよび該システムで使用されるデー
タ中継装置は、前記パケット解析部に、クライアント装置またはサーバ装置から
供給されたストリーミングフローのパケット以外のパケットを直接送信先アドレ
スに応じたサーバ装置またはクライアント装置へそれぞれ供給させるようにした
ものである。これによりストリーミングパケット以外のパケットの入力時にはこ
れのヘッダ解析を行わずに、データ中継装置を通常のデータ中継装置として、宛
先アドレスに従ってクライアント装置やサーバ装置に送出できる。

【0012】

また、本発明にかかるデータ伝送システムは、前記アプリケーションに、受信
したストリーミングパケットをユーザに映像や音声として供給するとともに、遅
延の揺らぎを吸収するバッファ機能を持たせるようにしたものである。これによ
り、クライアント側においてもパケットの遅延変動を抑制できる。

【0013】

また、本発明にかかるデータ中継方法は、ネットワーク中に設置したデータ中
継装置によりクライアント装置とサーバ装置との間でストリーミング伝送を中継
するデータ中継方法において、中継するストリーミングパケットがその送信間隔
と等しい間隔で前記クライアント装置またはサーバ装置に受信されるように、前
記ストリーミングパケットを一時的にパケット蓄積手段にバッファリングして再
送信するようにしたものである。これにより簡単な方法を用いて受信側で許容で
きないほどの大きな遅延の揺らぎを受けても、その揺らぎを確実に抑制できると
いう利点を得られる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図を用いて詳細に説明する。図2において、2
はサーバ装置、3はクライアント装置であり、1はサーバ装置2とクライアント

装置3とを結ぶネットワーク上にあって、データの中継を行うデータ中継装置である。また、これらのうち、データ中継装置1は、図1に示すように、パケット解析部101と、ヘッダ解析部102と、パケット蓄積部103と、フロー記録部104と、パケット管理部105と、送出处理部106と、下り受信端107と、上り受信端108と、下り送信端109と、上り送信端110とを備えている。そして、前記ヘッダ解析部102は、受信したストリーミングパケットのヘッダ情報を解析して、受信パケットに関する情報をパケット管理部105に通知する。受信パケットに関する情報には、サーバがパケット送信時に刻印したタイムスタンプやシーケンス番号を含む。

【0015】

また、前記受信パケットはパケット蓄積部103にバッファリングされる。このパケット蓄積部103は、ヘッダ解析部102から供給された受信パケットを送出处理部106によって送出が開始されるまで、フロー毎にパケットを蓄積する。ここで、フローとは、一对のクライアント装置3とサーバ装置2間で通信される一つのコンテンツに関連するパケットの集まりを指す。また、前記パケット管理部105は、ヘッダ解析部102により通知されたストリーミングパケットに関する情報をフロー毎にフロー記録部104へ記録し、一方送出タイミングになったら送出部処理部106に送信命令を出す。送出处理部106は、パケット管理部105より送出タイミングが通知されたフローに対応するフローのキューにおける先頭パケットを、パケット蓄積部103から取り出し、下り送信端109へ供給する。

【0016】

下り受信端107は、サーバ装置2からクライアント装置3に向けて送信されたパケットを受信し、パケット解析部101に供給する。また、上り受信端108は、クライアント装置3からサーバ装置2に向けて送信されてきたパケットを受信し、パケット解析部101に供給する。下り送信端109は、送出处理部106またはパケット解析部101より供給されたパケットを、クライアント装置3に向けて送信する。上り送信端110は、パケット解析部101より供給されたパケットを、サーバ装置2に向けて送信する。

【0017】

前記パケット解析部101は、下り受信端107あるいは上り受信端108から供給されたパケットのアドレスとポート番号を確認し、フロー記録部104に記録されたストリーミングフローのパケットであるかを判断する。ストリーミングパケットである場合は、ヘッダ解析部102に供給し、ストリーミングパケット以外のパケットは、送信先アドレスに応じて下り送信端109あるいは上り送信端110に供給する。

【0018】

また、パケット解析部101は、フロー記録部104にストリーミングフローのアドレスとポート番号を記録するために、ストリーミング伝送制御用のプロトコルが使用するポート番号やストリーミング伝送アプリケーションが慣例的に使用するポート番号を用いているかを判断する。ストリーミング伝送制御プロトコルである場合は、内容を解析して、送信先と送信元のアドレスとポート番号をフロー記録部104に記録し、パケットを送信先に応じて下り送信端109あるいは上り送信端110へ供給する。ストリーミング伝送アプリケーションが慣例的に使用するポート番号を使用したパケットである場合は、当該パケットの送信先と送信元のアドレスとポート番号をフロー記録部104に記録し、パケットをヘッダ解析部102に供給する。フロー記録部104には、各ストリーミングフローに関する情報が保持される。このフロー記録部104には図6に示すようなリストに情報が記録される。

【0019】

前記サーバ装置2は、図3に示すようにアプリケーション21と送受信端22を備えている。アプリケーション21は、図4に示すようなクライアント装置3のアプリケーション32と対応しており、ストリーミングデータをクライアント装置3に送信するための機構である。送受信端22は、クライアント装置3とのパケットの送受信を行う。さらに、クライアント装置3は、図4に示すような受信状況通知部31と、前記アプリケーション32と、送受信端33とを備えている。これらのうち、受信状況通知部31は、パケットの到着タイミングと、アプリケーションによって処理されるストリーミングパケットの再生タイミングとの

差から、アプリケーションが保持しているバッファとその空き容量を送受信端 33 を通してデータ中継装置 1 へ通知する。アプリケーション 32 は、サーバ装置 2 のアプリケーション 21 と対応しており、送受信端 33 から受け取ったストリーミングパケットをユーザに映像や音声として提供するための機構である。また、アプリケーション 32 は、遅延の揺らぎを吸収するためのバッファを含む。さらに、送受信端 33 は、サーバ装置 2 とのパケットの送受信を行う。

【0020】

次に動作について説明する。ここでは、サーバ装置 2 がクライアント装置 3 に向けてストリーミングパケットを送出し、データ中継装置 1 が中継する場合の動作を説明する。データ中継装置 1 の下り受信端 107 でパケットが受信されると、該パケットはパケット解析部 101 へ供給される。パケット解析部 101 では、パケットの宛先アドレスとポート番号が、フロー記録部 104 に記録されているストリーミングフローのものでないか否かを確認する。また、ストリーミングフローのアドレスやポート番号をフロー記録部 104 に記録するために、下り受信端 107 あるいは上り受信端 108 で受信されるパケットがストリーミング制御用のプロトコル（例えば RTSP、ポート番号 554）でないか、また、慣例的なストリーミング伝送用のポート番号（例えば、Real Networks 社のストリーミング伝送システム Real System におけるポート番号 6970）を使用していないかを確認する。

【0021】

ストリーミング制御用プロトコルが受信された場合には、内容を解析して、ストリーミング伝送に用いられるアドレスとポート番号の情報を得る。一方、慣例的なストリーミング伝送用のポート番号を持つパケットを受信した場合には、該パケットのアドレスとポート番号の情報を得る。こうして、フロー記録部 104 に送信先・送信元のアドレスとポート番号の組を記録する。以上の方法を用いることによって、多様な種類のパケットを扱う IP ネットワークにおいて、ストリーミングのデータを抽出することができる。

【0022】

フロー記録部 104 に記録されたアドレスとポート番号を宛先とするパケット

を受信した場合には、当該パケットをヘッダ解析部 1 0 2 に供給する。それ以外のパケットは送信先に応じて下り送信端 1 0 9 あるいは上り送信端 1 1 0 に供給し、通常のデータ中継装置として宛先アドレスに従って送信を行う。このとき、前記慣例的なストリーミング伝送用のポート番号を使用したパケットは、フロー記録部 1 0 4 に記録されていないが、ストリーミングパケットであるのでヘッダ解析部 1 0 2 へ、また、ストリーミング制御用プロトコルは、内容を解析して、フロー記録部 1 0 4 に記録した後、送信先に応じて下り送信端 1 0 9 あるいは上り送信端 1 1 0 へ供給する。クライアント装置 3 の受信状況を通知するフィードバック情報を受信した場合には、パケット管理部 1 0 5 に供給する。

【 0 0 2 3 】

ストリーミングパケットを供給されたヘッダ解析部 1 0 2 では、パケットのヘッダを解析してサーバが送信時に刻印したタイムスタンプと、当該フローにおけるシーケンス番号を抽出して、パケット管理部 1 0 5 にフロー毎にアドレス、ポート、タイムスタンプ、シーケンス番号を受信パケットに関する情報として通知し、該パケットをパケット蓄積部 1 0 3 へ供給する。ヘッダ解析部 1 0 2 で解析するパケットのフォーマットは前記 R T P が用いられることが多いが、R T P ヘッダの構成は図 5 に示すようになっている。パケットに関する情報を通知されたパケット管理部 1 0 5 は、フロー記録部 1 0 4 の該当するアドレスとポート番号の組のフロー毎に当該情報を記録する。フロー記録部 1 0 4 のリストは例えば図 6 のようになる。ストリーム配送用アプリケーションによって、R T P を用いていない場合や R T P を解析できない場合は、これらの情報を取得できないので、パケット管理部 1 0 5 に情報が取得できない旨を通知して、当該パケットをパケット蓄積部 1 0 3 へ供給する。

【 0 0 2 4 】

パケット蓄積部 1 0 3 では、供給されたパケットを送出処理部 1 0 6 によって送出处理が行われるまでバッファリングする。この送出处理までのバッファリングによって、サーバ 2 からデータ中継装置 1 までのネットワークで、パケットが受けた遅延の揺らぎは、吸収される。

パケット管理部 1 0 5 では、フロー記録部 1 0 4 の情報を元に、送出处理部 1

06に対してパケットの送出命令を出すタイミングをスケジューリングする。あるフローに関して、最初に受信したパケットに対しては、受信時刻+特定の設定値を再送出のタイミングとしてスケジューリングし、当該時刻になると送出処理部106に対して、当該フローのパケットを送出するよう命令する。フローにおける2番目以降のパケットに関しては、その受信パケットのタイムスタンプと、前パケットのタイムスタンプとの差から両パケットの送出時間差を検出し、前パケットの送出予定時刻+当該送出時間差によって、受信パケットの再送出時刻を決定する。送信元からの送信間隔が、常に一定のフローに対しては、2番目のパケットを受信した時点で、送出間隔をタイムスタンプの差より求め、次回の再送出タイミングを常に前パケットの送出予定時刻+当該送出間隔とすることもできる。パケットの送出タイミングに関する情報が取得できないような場合には、クライアント装置3から通知される再生速度や、データ中継装置1における当該フローのそれまでの平均受信速度に従って、再送出間隔を決定し、スケジューリングを行う。

【0025】

また、クライアント装置2からサーバ装置3に向けて、受信状況を通知するパケットも送信される。データ中継装置1は、この受信状況を通知するフィードバック情報も受信する。このパケットは、パケット解析部101において、フィードバック情報が含まれるパケットであると解析され、パケット管理部105に転送される。パケット管理部105はクライアント装置3からの受信状況通知を受け取ると、送出間隔に関して、クライアント装置3における受信状況を、データ中継装置1にフィードバックして、その情報に対応させて変更することが可能である。

【0026】

例えば、クライアント装置3において、あるフローの到着時間間隔の変動が大きくなった場合、中継装置1で吸収する遅延変動を多くするため、パケット蓄積部103におけるバッファを大きくし、パケット管理部105が一時的にパケット送出間隔を遅らせて送出タイミングを設定することができる。また、逆にクライアント装置3におけるパケットの到着時間間隔の変動が小さい場合には、デー

タ中継装置 1 でバッファリングする時間を少なくするよう、パケット管理部 1 0 5 がタイミングを一時的に早めて、パケット蓄積部 1 0 3 でのバッファ量を減らし、サーバ装置 2 とクライアント装置 3 との間の絶対的な遅延時間を低減することが可能である。データ中継装置でのバッファリングによる遅延変動の抑制は、サーバ装置とクライアント装置間での絶対的な遅延時間が増加してしまうが、このようにクライアント装置からのフィードバック情報を用いて、データ中継装置でのバッファリング量を変化させることで、絶対的遅延時間を抑えることが可能である。

【 0 0 2 7 】

送処理を命令された送処理部 1 0 6 は、パケット蓄積部 1 0 3 より該当するフローの先頭パケットを取り出し、下り送信端 1 0 9 を通じて送出する。この際、送出するパケットの送信元アドレスとポートは、データ中継装置 1 のものではなく、送信元のもの（サーバ装置 2 から送信されたパケットならばサーバ装置 2 のもの）を付ける。このことによって、受信するクライアント装置 3 では、直接サーバ装置 2 からパケットを受信したように見える。

クライアント装置 3 では、サーバ装置 2 から送信されるストリーミングパケットがデータ中継装置 1 で中継された後、受信される。受信パケットは、クライアント装置 3 の送受信端 3 3 からアプリケーション 3 2 へ供給され、ネットワークにおける遅延変動を吸収するためにバッファリングされた後、ユーザに向けて再生される。パケット受信と再生を行うアプリケーション内では、再生速度と受信速度の差によって使用バッファ量に変化が生じる。受信状況通知部 3 1 は、アプリケーション 3 2 からそのバッファ量の変化と、送受信端から取得できるパケット到着速度を、送受信端 3 3 を通じて、データ中継装置 3 1 へ通知する。この受信状況の通知によって、前記したようにデータ中継装置 1 におけるバッファリング時間を変化させ、適応的な遅延変動の吸収を可能にし、サーバ装置 2 とクライアント装置 3 との間の絶対遅延を小さくすることができる。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、パケットがネットワークにおいて、受信側で

許容できないほどの大きい遅延の揺らぎを受けるような場合にも、データ中継装置において、パケット蓄積部で一定時間バッファリングした後、ヘッダ解析部にて解析したサーバ装置のパケット送信時刻、あるいはクライアントの再生速度、あるいはデータ中継装置への該ストリーミングフローの平均到着速度に従って、クライアント装置へ再送出するようにしたことで、サーバ装置からデータ中継装置までの経路で発生した遅延変動を抑制でき、従ってクライアント装置における遅延変動を少なく抑えることができ、受信側におけるアプリケーションの品質が向上するという効果が得られる。

また、本発明によれば、パケット解析部においてストリーミングパケットの検出を行い、ストリーミングパケットのみ制御を行うので、多様な種類のパケットを扱うインターネットにおいて使用することが可能となる。さらに、本発明はクライアント装置におけるストリーミングパケットの受信状況と、アプリケーションが保持しているバッファの状況をデータ中継装置に通知することによって、ネットワークの状況に応じたバッファリングを行うことができ、これによりクライアントおよびサーバ間の絶対遅延の低減と、クライアント装置のバッファ量の削減とを共に図ることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明におけるデータ中継装置を示すブロック図である。
- 【図 2】 本発明のデータ伝送システムを示すブロック図である。
- 【図 3】 本発明におけるサーバ装置を示すブロック図である。
- 【図 4】 本発明におけるクライアント装置を示すブロック図である。
- 【図 5】 本発明における RTP パケットのヘッダの構成を示す説明図である。

【図 6】 本発明におけるフロー記録部で保持するリストの例を示す説明図である。

【符号の説明】

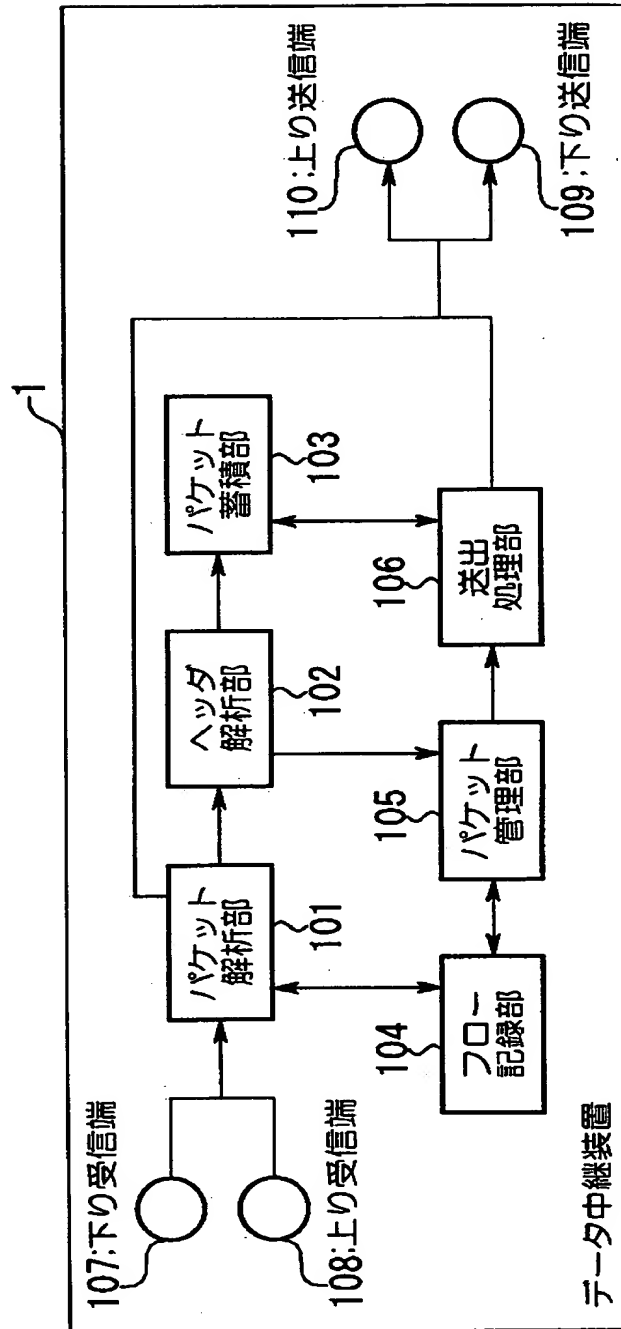
- 1 データ中継装置
- 2 サーバ装置
- 3 クライアント装置

- 1 0 1 パケット解析部
- 1 0 2 ヘッダ解析部
- 1 0 3 パケット蓄積部
- 1 0 4 フロー記録部
- 1 0 5 パケット管理部
- 1 0 6 送出処理部
- 2 1、3 2 アプリケーション
- 3 1 受信状況通知部

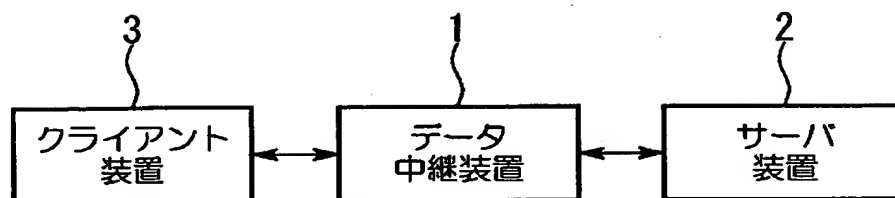
【書類名】

図面

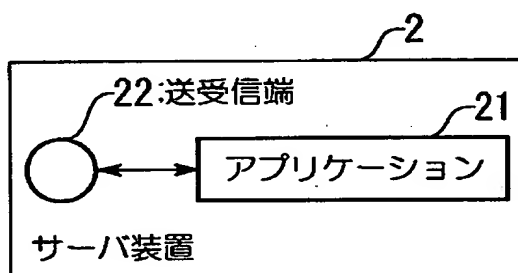
【図 1】



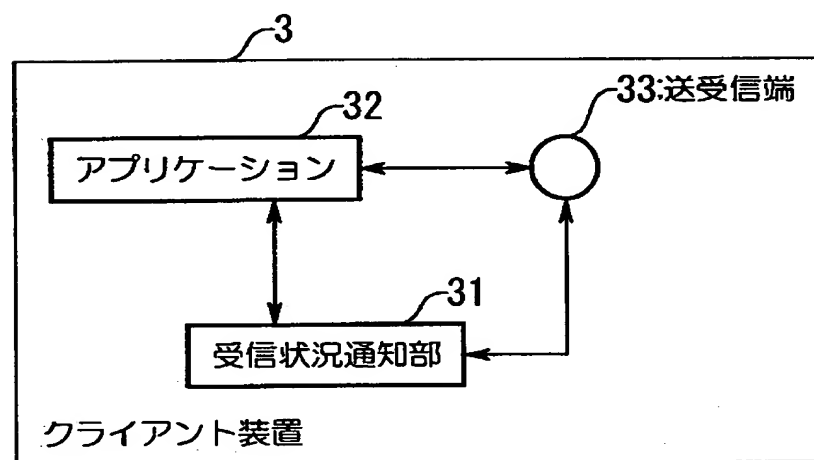
【図2】



【図3】



【図4】



【図 5】

V	P	X	CC	M	PT	シーケンス番号
タイムスタンプ						
同期送信元(SSRC)識別子						
寄与送信元(CSRC)識別子						

V:バージョン CC:寄与送信元カウント
P:パディング PT:ペイロードタイプ
X:拡張ビット X:拡張ビット

【図 6】

アドレス(送信元・先)	ポート(送信元・先)	シーケンス番号	タイムスタンプ	次回送出時間

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パケットの遅延変動が大きくなる環境において、ストリーミング伝送を高品質に提供可能にする。

【解決手段】 ストリーミング伝送が行われるサーバ装置 2 とクライアント装置 3 間の経路に存在するデータ中継装置 1 に、ストリーミングパケットを検出するパケット解析部 1 0 1 と、ストリーミング伝送を行うクライアント装置と、サーバ装置のアドレスとポート番号を記録するフロー記録部 1 0 4 と、パケットを一時的に蓄積するパケット蓄積部 1 0 3 と、再送出のタイミングを決定するパケット管理部 1 0 5 とを設け、パケット蓄積部 1 0 3 にストリーミングパケットを一旦バッファリングし、特定の速度に従ってクライアント装置に向けて再送出する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-258083
受付番号	50001092190
書類名	特許願
担当官	宇留間 久雄 7277
作成日	平成12年 9月 1日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000004237
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号
【氏名又は名称】	日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社